Aus der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité
zu Berlin. Direktor: Geheimrat Hildebrand.

Zur Behandlung der Knochenfisteln nach Schussfrakturen des Oberschenkels.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Von

Georg Gundlach
Feldhilfsarzt
kommandiert zur Militärbeobachtungsstation der II. Medizinischen Klinik
der Charité.

Tag der Promotion: 5. Juni 1920

Carl Kühn & Söhne, Berlin C. 2, Breite Strasse 25/26.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. **His**

Referenten: Prof. Dr. **Köhler**

Prof. Dr. **Hildebrand.**

Meinen lieben Eltern in dankbarer Verehrung.

Eine sehr gefürchtete Folgeerscheinung des infizierten Schussbruches ist die mit Fistel- und Sequesterbildung einhergehende chronische Knocheneiterung. Oftmals tritt diese Komplikation nach scheinbarer Ausheilung ein und wird dann zum crux der Chirurgen. Monate-, ja sogar jahrelang liegen die Patienten mit Fisteleiterung in den Lazaretten herum, aus denen sie dann nach erfolgloser Behandlung entlassen, schliesslich der sozialen Fürsorge zur Last fallen. Ausserdem sind die Leute, wenn der behandelnde Arzt immer noch auf eine allmähliche spontane Abstossung und ein durch Einsetzen einer stärkeren, eitrigen Sekretion bedingtes Herausschwemmen der Sequester hofft, bei längerer, intensiverer Eiterung dem Kräfteverfall und Siechtum mit schweren anämischen Zuständen und Amyloidose ausgesetzt. Mannigfaltig gestaltet sich je nach Lage, Umständen und persönlicher Anschauung des Chirurgen die Fistelbehandlung nach Schussfrakturen, besonders aber die der Oberschenkel, die infolge der anatomischen Verhältnisse oft grosse Schwierigkeiten macht.

Ehe ich mich näher mit den eigentlichen Behandlungsmethoden, die für die Oberschenkel-Schussfrakturen in Frage kommen, beschäftige, will ich kurz die allgemein bekannte Ätiologie der Fisteln streifen. Als Ursache der Fistel kommen Fremdkörper, z. B. Tuchfetzen und Geschossteile oder abgestorbene Knochenteile, die dann als Fremdkörper wirken, oder nach Axhausen die selbst nach Ausstossung oder Entfernung der Sequester zurückgebliebene, granulierende Knochenhöhle, und nach Nordmann eine nekrotisierende Ostitis in Betracht, deren Gestaltung die spontane Ausheilung unmöglich macht. Über die Ursache hat man sich gerade bei

den Oberschenkeln wegen der Nähe des Hüftgelenkes und der grossen Gefässe und Nerven, der derben Fascie und der dicken Muskulatur, ehe man zu einer Therapie greift, Aufschluss zu verschaffen. Über die Ausdehnung des pathologischen Zustandes, die anatomische Lage und sogar über die Knochenstruktur erlangen wir jetzt Klarheit durch die Röntgenaufnahme. Nordmann beruft sich auf viele Fälle, bei denen das Forschen nach Sequester und Fremdkörper ergebnislos verlief und erst die nähere Betrachtung der Röntgenplatte, vorausgesetzt, dass es eine gute Blendaufnahme war, eine auffallende Durchlässigkeit für die Strahlen an einer Stelle der Corticalis zeitigte. Die auf der Platte mehr faserig erscheinende Struktur der sonst homogenen und festen Knochenrinde löste sich bei der Operation als ein dünner, flächenhafter Sequester, oder manchmal ergab sich dort eine eigentümliche Brüchigkeit des Knochens. Muss man sich mit den primitivsten Mitteln — den einfachen Röntgenaufnahmen — begnügen, um gerade bei den Oberschenkel-Schussfrakturen Aufschluss über die oft geschlängelten, an verschiedenen Stellen eingeengten, Knochenvorsprünge umgehenden oder auch durchbohrenden Fistelgänge und den Einschmelzungsherd zu erhalten, so sind mehrere Aufnahmen, aber mindestens zwei Aufnahmen, und zwar in zwei aufeinander senkrecht stehenden Ebenen notwendig. In diesem Falle führt man zwei Sonden in die Fistelöffnung ein und markiert sich mit Hautmarken die wichtigsten anatomischen Punkte, z. B. Trochanter major und minor, Epicondylus lateralis und medialis usw. Es liegt aber klar auf der Hand, dass man auf diese Weise bezüglich des genaueren Verlaufes des Fistelganges nichts erfährt, deshalb hat man die Füllung mit schattengebenden Substanzen, wie Wismutpaste (Beck, Chicago) und Bariumpaste, oder noch besser die Einführung unter leichtem Druck von 8 cm langen, 2 cm dicken Kontraststäbchen (Holzknechts Bazilli), die aus Zinkoxyd (Kontrastin), Kakaobutter und Gelatine bestehen, in die durch vorher mit Laminariastifte erweiterte Fistelöffnung angewandt. Die in der

Tiefe liegenden Buchten, Taschen, Verästelungen und Höhlen werden von der schmelzenden Kakaobutter mit dem Schwermittel Zinkoxyd ausgefüllt und, wenn der Fistelkanal bis oben gefüllt ist, mit einem Knopf oder Geldstück verschlossen. Um jede schädliche Wirkung des Zinkoxydes, die bisher überhaupt noch nicht beobachtet worden ist, zu vermeiden, kann man das antiseptisch wirkende Xeroform den Stäbchen zusetzen. Auf diese Art kann man den Verlauf des Fistelkanals vom Eingangstrichter durch sogenannte Sanduhrengen hindurch bis zum primären Eiterherd verfolgen. Wenn auch diese Methode uns in der Diagnose der chronischen Fistel weitergebracht hat, so lässt sich doch nicht leugnen, dass bei der Zentralprojektion der einfachen Röntgenaufnahmen viele interessante Einzelheiten uns verloren gehen. Um dieses zu vermeiden, greifen wir zur stereoskopischen Röntgenphotographie, die uns nicht nur eine räumliche Vorstellung der anatomischen Lage der Fistel vom Anfang bis zum Ende darbietet, sondern sogar uns auch plastisch eine klare Einsicht in den Knochenbau — in den Wald der Spongiosabälkchen — verschafft. Bei der Kombination beider Methoden — der Füllung mit dem Zinkoxyd-Kakaobutter-Stäbchen und der stereoskopischen Röntgenaufnahme — ist es fast ausgeschlossen, dass uns eine z. B. in einen Knochen führende Windung eines Fistelkanals entgeht. Diese Kombination übertrifft auch die Bilder aus zwei und drei Ebenen, die leicht unübersichtlich werden und deren Ausführung technisch beim Hüftgelenk und Oberschenkel mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Bei dem Studium der Röntgenplatten unterlaufen einem zuerst bei geringer Erfahrung manche Fehler, aber bald lernt man einwandsfrei den gelösten Sequester erkennen, besonders wenn er, wie in der Mehrzahl der Fälle, Corticalis enthält oder reiner Corticalissequester ist. Die Corticalissequester heben sich als kleine, scharf umrandete, weisse Spritzer auf der Röntgenplatte ab. Besteht der Sequester aus Corticalis und Spongiosa, so hebt sich die erstere als scharf begrenzter, weisser Fleck von der letzteren

als weniger deutlich, fleckig verschwommener Schatten ab. Die reinen Spongiosasequester sind röntgenologisch am schwierigsten diagnostizierbar. Allen diesen Sequestern gemeinsam ist das Fehlen jeder Knochenstruktur, also gewissermassen aller Merkmale des Lebens. Anders verhalten sich die Sequester, die noch mit einer Seite in Verbindung mit dem Knochen stehen und nur mit drei Seiten frei in die Knochenhöhle hineinragen. Diese Sequester weisen noch schwach sichtbare Strukturzeichnung und mitunter am Rande wie die Knochenhöhle und die Frakturlücken Calluswölkchen auf. Bei diesen Sequestern besteht, da sie noch Zeichen der Lebensfähigkeit besitzen, die Möglichkeit der Einheilung. Abgesehen davon, dass uns die Röntgenplatte Aufschluss über die Konsolidation und Stabilität der frakturierten Knochen und etwaigem Vorhandensein von Geschosssplittern gibt, gestaltet sich manchmal die röntgenologische Darstellung von Knochensequestern trotz Anwendung von Kunstgriffen, z. B. entsprechender Lagerung des Patienten gerade bei Oberschenkel-Schussfrakturen, die im oberen Drittel sitzen, recht schwierig. Durch die verschiedene Dicke der Callushöhle wird ein deutliches Abheben des Sequesters oft unmöglich gemacht. Sind die Sequester trotz guter Röntgenaufnahme schlecht sichtbar, so empfiehlt Iselin die Versilberung der Sequester. Der Lapis ist nach seiner Ansicht die beste Sonde, da er wie geölt und dabei schonend durch das Granulationsgewebe hindurchfährt, bis er auf den Sequester stösst. Nach einigen Tagen löst sich das mit $AgNO_3$ beladene, nekrotisierte Granulationsgewebe ab, und der versilberte Sequester tritt nunmehr deutlich auf der Röntgenplatte hervor. Noch aussichtsloser ist naturgemäss die bildliche Darstellung von Kleiderfetzen. Auf eine Schwierigkeit in der Röntgendiagnostik macht Franke aufmerksam, nämlich dass im Gegensatz zu den frischen Fällen, bei denen die Knochenneubildung noch im Fluss ist, bei den Patienten, bei denen eine längere Zeit seit der Verwundung verstrichen ist, das

Röntgenbild infolge der abgeschlossenen Callusbildung mit stark sklerosiertem Knochen ungenau ist, indem es uns manchmal keinen Aufschluss über die wirkliche Ausdehnung der Knochenhöhle und über die Anzahl der Sequester verschafft. Letzteres ist so zu erklären, dass bei den Fällen, wo zahlreiche Sequester vorhanden sind, diese sich teilweise im Röntgenbilde überdecken. Gerade diese Verhältnisse treffen wir häufig bei dem kräftigen Femurknochen an. Deshalb ist das Röntgenbild nur zur Orientierung für gröbere Verhältnisse und besonders als Anhaltspunkt für die Richtung des chirurgischen Eingriffes zu gebrauchen. Auch die Wismuteinspritzung in die Fistel kann, abgesehen davon, dass manchmal keine vollkommene Füllung derselben erreicht wird, das Röntgenbild wenig übersichtlich machen. Diese Einspritzung mit schattengebenden Massen ist ebenso wie die Einführung von Sonden vor der Röntgenaufnahme nur bei geradlinig verlaufenden Fisteln mit Erfolg anzuwenden. Ausserdem führt Franke einen Teil von ausgedehnter Fistelbildung von der Hüfte bis zum Kniegelenk an, bei dem ein Jahr zuvor eine Wismuteinspritzung vorgenommen war und als einzige Ursache der aktiven Fistel sich nach dieser Zeit noch deponiertes Wismut befand.

Wenden wir uns nunmehr den verschiedenen Arten der abwartenden Behandlung der Oberschenkelfisteln zu. Die Cura prima ist natürlich das Einrichten der Frakturenden, die gerade am Femur je nach Sitz der Fraktur unter Umständen grosse Schwierigkeiten dem Chirurgen bereiten können. Hat man durch Gipsschienen oder Nagelextension oder nach Zuppingers Methode allmählich eine gute Konsolidation des Femurs erreicht, so wird der Chirurg vor eine neue Aufgabe gestellt. Nachdem die Knochenweichteilwunde sich bis auf eine Fistelöffnung geschlossen hat, aus der unentwegt ein seröses bis eitriges Sekret sich entleert, so gibt es eine Anzahl von Ärzten, die besonders, wenn die Röntgenplatte einen kleinen Sequester gezeitigt hat, durch verschiedene Mani-

pulationen eine spontane Ausstossung desselben zu erzwingen hoffen. Da die Tamponade der engen, oft gewundenen Fistelgänge sehr häufig zur Stauung und Retention des Sekretes führen, so griff man zu den Gummidrains, die wegen des besseren Sekretabflusses mit Löchern versehen und daher wegen der Stabilität starkwandig sein mussten. Aus diesem Grunde, und wegen der sich allmählich bemerkbar machenden Gumminot schlägt Sarason vor, auf die schon lange in der Chirurgie bekannten Drahtspiralen zurückzukommen, die selbst bei dünnstem Durchmesser doch noch die Vorzüge der Schmiegsamkeit, Standhaftigkeit und Durchlässigkeit für das Sekret durch jeden einzelnen Spiralengang aufzuweisen haben. Mit Hilfe eines Mandrins lassen sich dann solche Spiralen in die engsten Fistelgänge einführen und somit eine dauernde Kommunikation mit der Luft ermöglichen. Auf einen Missstand der vorgeschlagenen Methode macht uns Hans Heusner aufmerksam. Die Drahtspiralen rosten nämlich natürlich sehr schnell und beide Enden können sich leicht in die Gewebe einspiessen. Ferner durchwachsen die Gewebe die einzelnen Drahtspiralwindungen rasch, wodurch bei der Entfernung derselben mitunter ziemliche Blutungen und Verletzungen der Nachbargewebe hervorgerufen werden. Deswegen empfiehlt er die von seinem Vater vor zehn Jahren angegebenen Zelluloiddrains, Spiralen von mehr oder weniger breitem Zelluloidband, das um einen Metall- oder Glasstab gewickelt, an den beiden Enden festgebunden und so für einige Minuten in heisses Wasser gelegt wird. So können Spiralen von jeglichem Durchmesser hergestellt werden, wobei die Windungen dicht nebeneinander aufgewickelt werden müssen. An den Enden werden, um ein Aufspiessen in das Gewebe zu verhüten, mit in Aceton gelöstem Zelluloid Perlen angeschmolzen. Die Kanten werden mit der Schere abgerundet und dann in Sublimat oder ähnlichen Lösungen aufgehoben. Die Spiralen müssen lose eingelegt werden und sind durch Drehen oder Neueinlegen in dieser lockeren Lage in den Fistelkanälen zu belassen. Im

Gegensatz dazu will Iselin die Drains nur soweit eingeführt wissen, dass die Inzisionswunde offengehalten und ungestörter Sekretabfluss dadurch gewährleistet wird. Ein tieferes Einlegen ist wegen der damit verbundenen Reizung und Anregung zur fortdauernden Sekretion zu vermeiden. Um die bestehenden Fistelgänge auf einfache Art ohne Verletzung zu erweitern, wendet Klien die aus der Gynäkologie bekannten Laminariastifte an. Ein dicker Stift wird bis auf den Grund der Fistel eingeführt. Das hervorragende Ende mit feuchter Kompresse bedeckt, wird mittels Bindenverband fixiert. Während der Stift liegt, treten zwar mitunter Sekretretentionen und dadurch bedingte Temperatursteigerungen und mässige Schmerzen auf, die aber mit der Entfernung desselben sofort aufhören. Nach 24 Stunden ist der Fistelkanal dann so erweitert, dass man mit der dicksten Bleisonde, schlanken Kornzangen, scharfen Löffeln, ja sogar mit dem Finger hineinfahren kann. Entzündungserscheinungen und Phlegmonen sind nicht dabei beobachtet worden. Um die Sekretansammlungen in den Knochenfisteln des Oberschenkels zu verhindern, die immer die Tendenz haben, oben an der Haut eher zu heilen als am Grunde, gebrauchte Ehrlich lange Metallbolzen, ähnlich den Hegarschen Dilatatoren für die Zervix, oder die Rehnschen Mastdarm-Bougies, mit denen er mit gutem Erfolge ohne wesentliche Schmerzen eine stumpfe Dehnung der Fistelkanäle erzielte. Nach einigen Sitzungen hat er durch die Einführung immer dickerer Metallbolzen die Fistelwandungen immer nachgibiger und beweglicher gemacht und dadurch einen günstigen Trichter oder doch wenigstens Zylinderform erzielt, in die er mittels Spritze zur Granulationsanregung die Calottsche Paste, bestehend aus: Rp. Phenolkampfer

Naphtolkampfer	aa	6,0
Guajakol		15,0
Jodoform		20,0
Spermaceti		100,0

m. f. Pasta

einspritzt. Irgendwelche Reiz- oder Vergiftungserscheinungen wurden nach dieser Pasta, die sehr schnell erstarrt und alle Taschen und Buchten der Fistel ausfüllt, nie beobachtet. Danach lässt die Eiterung nach, das Sekret wird serös, dann blutig-serös und hört schliesslich ganz auf. Etwaige Sequester kommen mit den Pastaresten nach kurzer Zeit heraus und die Fistel schliesst sich mit derber, fester Narbe. Eine andere, nicht ganz gefahrlose Methode der konservativen Behandlung besteht in der Anwendung der gaserzeugenden Mittel in den Fistelkanälen. Besonders in der Feldchirurgie sind H_2O_2-Lösungen und von verschiedenen Fabriken hergestellte Wasserstoffsuperoxydpräparate, wie z. B. die Orthizonstifte, Styli Spuman (Schaumstifte mit Semoriinhalt) usw. zur Desinfektion von Fistelkanälen in Anwendung gekommen. Der Zweck dieser Präparate, die leicht mitgeführt werden können, besteht in der expansiven Kraft der sich bildenden Schaummassen, die bis in die auch sonst schwer zugänglichen Falten hineingelangen sollen. Die Gefahr bei der Anwendung z. B. der Orthizonstifte, auf die uns Hans Hans aufmerksam macht, ist in der geradezu explosionsartigen Wirkung der Schaummassen, die aus sauerstoff- oder kohlensäurehaltigen Bläschen mit Eiweiss evtl. auch Schleimhüllen bestehen. Besonders bei der anempfohlenen Kompression der äusseren Fistelkanalöffnung, die ein Hinausgleiten des Stiftes verhindern soll, ist die Möglichkeit vorhanden, dass die Schaummassen einen anderen als den gewünschten Weg nehmen und neue Taschen und Falten einreissen und die Infektionserreger, deren Virulenz durch diese Wasserstoffsuperoxydpräparate überhaupt nicht beeinflusst werden, weiter verschleppen. Von einer anderen konservativen Behandlungsmethode berichtet Reichardt in der medizinischen Gesellschaft am 30. März 1916 zu Magdeburg. Hier handelt es sich um einige Becken- und Oberschenkelfisteln, bei denen jeder chirurgische Eingriff mächtige lebensgefährliche Blutungen zur Folge hatte, so dass von der radikalen Sequestrotomie immer wieder Abstand genommen werden musste. Nach

längerer Bäderbehandlung und lockerer Tamponade konnte ein grösserer Sequester entfernt werden. Ein wirksames Mittel bei der Entfernung der Sequester sieht er, neben der Offenhaltung der Fistelgänge durch leichte Tamponade, in der Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne, und zwar sollen die ultravioletten Strahlen die Abstossung der Knochensplitter und die Epithelisierung der Fistelgänge beschleunigen. Bei der ekzematösen Entzündung der Fistelumgebung soll die Pellidolsalbe sich als sehr wirksam erweisen. Frankenstein wandte bei einigen oberflächlichen Fisteln Jodoformglyzerininjektionen an, wodurch schnellere, frische Granulationsbildung anstatt eitriger, blutig-seröser Sekretion auftrat, der bald die spontane Ausstossung von kleinen Splittern folgte. Bei grösseren Sequestern und tiefgehenden Fisteln dagegen wurde bisher kein definitives günstiges Resultat erzielt. Nach Steinthal, der allerdings auch für das abwartende Verhalten bis zur Lösung des Sequesters eintritt, kann man zur Beschleunigung derselben zur aktiven Hyperämie entweder in Form von Heissluftapparaten oder der Stauungsbinde greifen. Die Wirkung des Heissluftapparates kann durch 5prozentige Kochsalzlösung infolge Vermehrung des Lymphstromes nach aussen gesteigert werden. Ferner warnt er vor ungestümem Sondieren in den Fisteln, wodurch nach wenigen Stunden Schüttelfrost und später das Erysipel ausgelöst werden kann. Steinthal stellt als Indikation zu einem chirurgischen Vorgehen folgende Punkte auf:

1. Andauernde, starke Sekretion bei ungünstigen Abflussverhältnissen;
2. dauernde Schmerzen an der Verletzungsstelle, die namentlich bei den Schussfrakturen in der Nähe der Gelenke eine dauernde Ruhigstellung und damit die Gefahr der Versteifung mit sich bringen;
3. immer wieder rezidivierende Entzündungen;
4. gelöste Sequester;

5. Steckschüsse der Knochen als Ursache der fistulösen Eiterung,
6. leere starrwandige Sequesterhöhlen.

Nach diesen Erörterungen der verschiedenen Methoden bezüglich der abwartenden Behandlung wenden wir uns nunmehr den eigentlichen chirurgischen Behandlungsmöglichkeiten zu. Im Gegensatz zu den Autoren, die der radikalen Operation bei Oberschenkelfisteln das Wort reden, steht Klapp, sein Schüler Karl und auch Els. Sie sind deshalb Verfechter der schonenden Methode der Sequestrotomie, weil sie nach der radikalen Aufmeisselung des Knochens die Bildung neuer Sequester und bei der Verletzung der Granulationsmembran Reinfektion befürchten. Ausserdem führten sie an, dass nach der Radikaloperation wiederholt Einknickungen und Verbiegungen der Knochen und Spontanfrakturen mit Pseudarthrosenbildung und ein Wiedereinsetzen des fistulösen Prozesses vorgekommen sind. Durch diese Misserfolge würden naturgemäss die Leute ungeduldig werden und schliesslich jeden weiteren chirurgischen Eingriff verweigern. Sie gehen dabei von den physiologischen Vorgängen aus, die sich nach jeder Schussfraktur mehr oder weniger im Knochen abspielen. Haben die Sequester durch Absprengung von dem Knochenstamm ihren Zusammenhang mit dem Periost, der Compacta und der Markhöhle verloren, so haben sie die Lebensfähigkeit eingebüsst und sind als Fremdkörper anzusehen. Die natürliche Ausstossung des abgestorbenen Sequesters aus dem Körper kann man sich so erklären, dass an der Grenze der Nekrose die Haverschen Kanäle des lebenden Knochens sich mit Granulationen anfüllen, die die Grenzschicht des Sequesters zur Resorption bringen und somit seine Demarkation herbeiführen. Nach Vollendung dieser Abgrenzung atrophieren und vereitern teilweise die Granulationen, und nach Abstossung des dem Untergange geweihten Knochenstückes entsteht dazwischen ein freier Raum, der mit Eiter und Granulationsgewebe angefüllt ist. Bis zur vollkommenen Demarkation und

Loslösung der Sequester vergehen je nach der Grösse des Sequesters drei bis vier Monate. Daher hat Els als Regel aufgestellt, bei dem festen und starken Femurknochen nicht vor drei Monaten die Sequestrotomie vorzunehmen. Bei unvollständiger Demarkation und Loslösung ist es immer schwer zu sagen, ob man alles Erkrankte bei der Operation entfernt hat. Es hat indessen auch keinen Zweck, die Oberschenkelfistel häufiger als in diesen Zwischenräumen chirurgisch anzugehen. Ebenso verkehrt würde es sein, länger als vier Monate damit zu warten. Auch das trifft besonders bei den Fisteln am Oberschenkel zu, weil die Arbeitsfähigkeit des Verletzten in der Regel erst dann wieder hergestellt ist, wenn die Eiterung aufhört und die Fistel sich geschlossen hat. Jahrelang kann aber ein Sequester in einer Knochenhöhle einen entzündlichen Reiz auf die benachbarten Granulationsgewebe ausüben, ohne dass er seine weisse Farbe oder seine scharfzackigen Demarkationsränder einbüsst. Aus dem histologischen Aufbau des Granulationsgewebes: den dünnwandigen, neugebildeten Blutkapillargefässen, den einkernigen, rundlichen Zellen, den mehr- und polymorphkernigen Leukocyten und den Riesenzellen und aus der rarefizierenden, demarkierenden, destruierenden, regenerativen, reparatorischen und schliesslich auch osteoplastischen Wirkung des Granulationsgewebes schlossen Klapp und seine Anhänger auf die Nützlichkeit der Granulationen. Aus diesen Erwägungen heraus bekämpft Klapp insbesondere auch die Schädigung der feinen, zarten, leicht blutenden Membran, die die Granulationen bedeckt. In dieser Granulationsmembran sieht Karl einen zwar primitiven, aber höchst sicheren Schutz gegen Infektion und Nekrose. Auch Klapp und die Verfechter seiner Methode stehen ebenso wie fast alle anderen Chirurgen betreffs Zeit des chirurgischen Eingriffes auf dem Standpunkte, dass man der Oberschenkel-Schussfraktur zur Konsolidierung resp. zur Einheilung der im Zusammenhang mit dem Periost, Knochenmark und der übrigen Compacta gebliebenen Sequesterchen und zur Callusbildung

mindestens zwei bis drei Monate Zeit zu lassen hat. Aber auch völlig gelöste Knochensplitter wird man nicht selten besser eine Reihe von Wochen ruhig belassen, ehe man sie entfernt. Denn diese Sequester scheinen einen zuweilen nützlichen Reiz auf die Callusbildung auszuüben. Über den Zustand der Oberschenkelfraktur hat man sich dann in einer der oben beschriebenen Weise röntgenologisch Aufschluss zu verschaffen. Dann erst geht man an die physiologische Entfernung der Sequester, indem man vorsichtig erst mit der Knopfsonde sich über Lage, Grösse und Beweglichkeit des Sequesters orientiert und wenn möglich mit einer Hakenpincette oder Kornzange mit zarter Hand das zackige Sequesterchen löst, das sich oft in den weichen, samtartigen Granulationen verfangen hat. Keinesfalls soll aber Zeit ungenützt verstreichen, weil man auf die Hilfskräfte des Körpers selbst, nämlich vermehrte und fortandauernde Saft- und Eiterströmung baut. Denn oft steht besonders bei den Oberschenkelsplitterbrüchen die Grösse des Sequesters zur Weite und Lichtung des Fistelganges in ungleichem Verhältnis. Aus diesem Grunde wird es häufig erforderlich werden, bei zu kleinem Eingang der Knochenhöhle diesen durch Abtragung mit der Knochenzange zu erweitern, um dem sanft eindringenden Finger die Möglichkeit zu verschaffen, die Wandungen auf Sequester abzutasten und nach Entfernung derselben eine Kontrollabtastung vornehmen zu können. Bei dieser Kontrollrevision aber dürfen vor allen Dingen nicht die kleinen, spitzen Sequester in den divertikelartigen Ausstülpungen der Knochenhöhle übersehen werden, die der unter leichtem Druck sich in kleine Vertiefungen einbohrende Finger entdeckt. Sollte ein Sequester zu lang und ohne Verletzung der Granulationsmembran nicht extrahierbar sein, so soll der Sequester innerhalb der Operationswunde ohne jede Periostabschiebung, Abmeisselung und Exkochleation mit der Knochenzange zerstückelt werden und dann die Teile einzeln entfernt werden. Alle diese Manipulationen müssen so aus-

geführt werden, dass auf keinen Fall die Granulationsmembran, die die Knochenhöhle auskleidet, irgendwie verletzt wird. Diese Hauptregel der physiologischen Entfernungsmethode enthält eigentlich an sich schon die Unmöglichkeit der Ausführungen. Ist nun auf diese Weise die Höhle sequesterfrei, so hat man sich um die Knochenhöhle gar nicht mehr zu bekümmern, die von den hypertrophischen, wuchernden Granulationen ausgefüllt wird. Diese wandeln sich allmählich in junges Binde- und Knochengewebe um, und so hat das bei der Operation absichtlich zurückgelassene Granulationsgewebe die Ausfüllung der Knochenhöhle beendet. Insbesondere vermutet Karl, durch das Studium der Röntgenplatten bewogen, dass die innere Begrenzung der Knochenhöhle, die vor der Sequestrotomie spitze und scharfe Knochenvorsprünge aufwies, eine Anlagerung von Knochenmassen erfährt. Er hält dabei die Granulationsmembran für die Basis dieser neugebildeten, lebensfähigen Knochenwölkchen. Die Knochenwand stellt bald einen breiten, einheitlich vollkommen abgeschlossenen Knochenmantel dar, der zunächst eine geringe Auftreibung des Knochens hinterlässt. Allmählich aber erhält der Knochen durch die grosse plastische Reparationsfähigkeit seine schlanke Form wieder, was man röntgenologisch verfolgen kann. Nach der Sequestrotomie wird die Wund- und Knochenhöhle durch Spreizvorrichtungen wochen- und monatelang breit offengehalten. Tamponade, Drainage und Spülungen mit sogenannten antiseptischen Lösungen brauchen dabei nicht angewandt zu werden. Vielmehr sollen die Luft- und Sonnenstrahlen besonders bei stark sezernierenden Wunden einwirken. Nach Thies hat Karl mit gutem Erfolge auch den sterilen Sand angewandt, der abends mit Kochsalzlösung oder Warmwasser abgespült und die Wunde nachts mit steriler Gaze bedeckt wurde. Bei sehr starker Wundsekretion empfiehlt er kurze Spülungen mit physiologischer Kochsalzlösung vorzunehmen. Nach dieser Methode heilte jede Knochenhöhle von selbst. Tut sie es nicht, so folgert Karl irrtümlicherweise, dass irgendwo noch

ein Sequester übersehen ist, das aber keineswegs immer der Fall zu sein braucht. Es ist dann nach zwei bis drei Monaten nach demselben Verfahren noch einmal die Knochenfistel zu revidieren. Dabei ist aber noch zu erwähnen, dass kleine Sequester sich resorbieren, einheilen oder sich spontan abstossen können. Der Vorteil, der bei der Schonung des Granulationssackes erwächst, besteht darin, dass man nicht die nach der Exkochleation durch erneute Nekrose hervorgerufenen Fieberbewegungen zu beobachten hat. Manchmal erst nach Wochen treten Nekrosenrezidive auf, die sich bei der Schonung der Granulationsmembran, soweit es bei der Extraktion der Sequester von bestimmter makroskopischer Grösse, denn um solche kann es sich nur handeln, hätten vermeiden lassen. Als Beweis dafür, dass selbst auch die alten Schusswunden, die nach langer Zeit noch immer hochvirulente Infektionserreger im latenten Zustande enthalten, grosse radikale chirurgische Eingriffe und starkes Herumwühlen nicht vertragen, führt Karl einen Fall von Oberschenkelfistel an, bei dem er durch Nichtbeachtung seiner eigenen Prinzipien, infolge langen Suchens und Herumwühlens nach dem Sequester in der Knochenhöhle bei dem Patienten das klinische Bild einer septischen Thrombophlebitis mit hohen Temperaturanstiegen und täglichen Schüttelfrösten erzielte.

Um die Fistel chirurgisch anzugehen, hat Franke vorgeschlagen, den Schnitt immer durch die vorhandene Fistel zu legen, weil dann die Granulationen in der Fistel zum Wegweiser für das Messer werden. Diese Art kann aber doch wohl nur bei den Fällen von Oberschenkelfisteln in Frage kommen, die mehrfach voroperiert worden sind und bis auf den Knochen gehende Narben aufzuweisen haben. Sonst wird man sich den anatomischen Verhältnissen besser anpassen und unter Umgehung der grossen Nerven und Gefässe den kürzesten Weg wählen. Bei Vorhandensein von mehreren Fisteln, was bei den Oberschenkeln gar nicht so selten ist, bleibt dann manchmal doch nichts weiter übrig, als im Bereich der Blutgefässe und

Nerven vorsichtig und schnittweise vorzugehen und aus dem Nervengewebe die Nerven herauszupräparieren, die Fisteln einzeln freizulegen und bis an ihr Ende zu verfolgen. Meistens gelangt man dann auf ein und denselben Knochenherd. Nachdem die Fisteleintrittsstelle in den Knochen bis auf die Compacta umschnitten und das Periost in geringer Ausdehnung ringsherum abgehebelt ist, wird man die locker aufliegenden Sequester mit der chirurgischen Pincette vorsichtig abheben. Oft genügt das aber nicht, und man muss sich mit Meissel oder Luerscher Knochenzange die Knochenöffnung etwas erweitern, um mit dem Finger die Knochenhöhle auszutasten. Dieses ist jedenfalls zuverlässiger als das Sondieren, das sonst so verpönt, bei den Fisteln aber gestattet ist. Das Sondieren verschafft uns manchmal Aufschluss über einen beweglichen, verbirgt uns aber auch oft einen an der Wand liegenden Sequester. Am zuverlässigsten erweist sich das Auge. Deshalb soll man den Hautschnitt nachträglich so weit verlängern, wie der Krankheitsherd im Knochen reicht. Dasselbe gilt von der Periost-Muskel-Hautablösung im Zusammenhange. Darauf tritt Hammer und Meissel in Aktion, so dass man alles zu Gesicht bekommt. Die Fistelgänge, die oft gewunden sich in dem Knochen verlieren, erkennt man an den sie auskleidenden Granulationen. Die schlaffen und welken Granulationen, die man sofort an der graurötlichen Farbe erkennt, werden ruhig entfernt. Die Erfahrung hat gelehrt, dass in kurzer Zeit straffe, kräftige, rote Granulationen dafür entstehen. Wie richtig es ist, die Fistelgänge alle zu spalten und zu verfolgen, beweist ein Fall von Knochenfistel im peripheren Drittel des Oberschenkels, bei dem Franke einen mehrere Zentimeter langen Sequester im zentralen Teil der Adduktoren fand. Dieser war entweder durch die einwirkende traumatische Gewalt oder aber bald darauf durch die akute Eiterung dorthin gelangt. Denn wenn sich die Fistelgänge gebildet und die Umgebung sich narbig umgewandelt hat, ist ein Wandern der Sequester ausserhalb des Fistelganges so gut

wie ausgeschlossen. Die Operationswunde wird entweder mit einer Haut- oder Muskelplastik geschlossen oder breit offen gehalten. Eine funktionelle Schädigung durch die Muskellappen-Interposition ist kaum zu befürchten. Dagegen sollte man am Oberschenkel, wenn irgend möglich, von der Verwendung gestielter Hautlappen Abstand nehmen, weil sich häufig daraus Komplikationen ergeben. So entsteht gerade am Oberschenkel im oberen und mittleren Drittel infolge der voluminösen Muskulatur ein enger Trichter. Häufig kommt es nach vorübergehender Ausheilung der Fistel bei diesen Hautlappenplastiken zu einer stinkenden und zu Ekzemen neigenden Eiterung. Die Revision ergab als Ursache Detritus und Haare jauchig verändert. Schon deshalb kommt auch das von Katzenstein angegebene Verfahren für die Behandlung der Oberschenkelknochenfistel nicht in Betracht. Katzenstein verwendet nämlich bei den übrigen Knochenfisteln zur Einlagerung in die Knochenmulde einen meist doppelt gestielten Hautlappen, den er vorher durch Hervorrufen einer künstlichen Entzündung mit dem eitrigen Sekret infiziert und dadurch, analog den vorherrschenden Anschauungen in der Serumtherapie, eine Gewebsimmunität zu erzielen hofft. Nach Ablauf der Entzündung, also nach ein bis zwei Wochen, lagert er den so vorbehandelten Hautlappen in die Knochenhöhle ein. Aus diesem Grunde ist der gestielte Muskellappen am Platze, und man kommt dann meist ohne die von v. Baeyer angegebene physiologische Plombierung der Knochenhöhlen aus. Von Baeyer geht von dem Grundsatze aus, dass die Höhlen einen guten Abfluss haben müssen, um schnell heilen zu können. Oft besteht aber eine mechanische Behinderung, und so bildet sich in der breit ausgemeisselten Knochenmulde ein Eitersee. Da es nicht angängig ist, den Patienten wochenlang auf den Bauch zu legen, so versuchte man erst die infizierten Knochenhöhlen mit den gebräuchlichen Plombenmassen, z. B. Mosetigplombe usw. auszufüllen. Da die Resultate nicht befriedigten, sollte der Organismus selbst zur Wucherung der

Granulationen angeregt und unterstützt werden. Von der Überlegung ausgehend, dass die Granulationen in einem feuchten Medium am besten gedeihen, wurde in den Knochenhöhlen ein Flüssigkeitssee angelegt, der dauernd erneuert wurde. Dadurch erreichte man ausserdem ein Ausspülen des Eiters aus dem Grunde der Höhle in schonendster Weise. Über das Bett des Patienten wird ein Irrigator gehängt, dessen Schlauch mit Klemmen und einem gläsernen Tropfenzähler versehen ist, und der unten mit einem dünnen Katheter direkt in der Knochenhöhle zu liegen kommt. Unter dem Oberschenkel müsste dann eine Schüssel angebracht werden, die das aus der Wunde überfliessende Wasser auffängt und es durch den Schlitz einer geteilten Matratze mittels eines Schlauches in einen unter dem Bette stehenden Eimer abfliessen lässt. Der Oberschenkel muss dann ober- und unterhalb der Wunde mit je einem zirkulären fett- oder paraffingetränkten Wattering umwickelt werden, um ein Entlangfliessen des Wassers am Oberschenkel ins Bett zu verhüten. Mit 60 Tropfen in der Minute tropft die Flüssigkeit in die Wundhöhle. Schon zwei Tage nach der Operation kann man mit dieser Manipulation beginnen. Als Tropfflüssigkeit kommt in Betracht: physiologische Kochsalzlösung, Ringer'sche Lösung, verdünntes Wasserstoffsuperoxyd, Oxycyanidlösung, destilliertes und Brunnenwasser. Bei letzterem war die Eiterbildung, wenn es nicht zu kalt war, am geringsten, dagegen setzte bei den physiologischen Lösungen eine vermehrte Leukocytenbildung ein, die vielleicht chemotaktisch zu erklären ist. In der Dakinschen Lösung sieht Troell sogar ein Antiseptikum, das, ohne das Gewebe zu schädigen, den Infektionsstoffen wirksamen Einhalt gebietet. Besonders bei den hartnäckigen Oberschenkelfisteln mit evtl. noch in der Tiefe steckenden Sequestern oder Projektilen hat er mit grossem Vorteil zuerst mit Wasserstoffsuperoxyd reingespült und dann entweder durch Querdrainage oder, wenn dies auf Grund des Verlaufes der Fistel nicht möglich war, durch je ein kleineres Drain von

vorn und von hinten die Spülung mit Dakinscher Lösung vorgenommen. Um den Ausfüllungsprozess mit Granulationsgewebe besser von Zeit zu Zeit verfolgen zu können, wurden Gipsausgüsse mit sterilem Gips und abgekochtem Wasser vorgenommen. Sobald die Granulationen die Oberfläche des Oberschenkels erreichten, setzte spontan die Epithelisierung ein.

Einen anderen Kunstgriff führt Janssen an. Er besteht darin, dass man unmittelbar nach der Vorbereitung des Operationsgebietes unter starkem Druck eine konzentrierte sterile, wässerige Methylenblaulösung in die Fistel, resp. wenn mehrere Fistelgänge vorhanden sind, in alle Öffnungen einspritzt. Die Wandungen färben sich dann intensiv blau, und man kann während der Operation feststellen, ob die Gänge zu einem oder mehreren getrennten Herden hinführen. Die Operation geht so vor sich, dass das Messer der Blaufärbung folgt, nachdem vorher die Weichteile bis weit in das Gesunde hinein getrennt worden sind. Diese grossen Schnitte im Gesunden ermöglichen bei anatomisch-verwischten Verhältnissen eine bessere Orientierung. Der Blaufärbung folgend erreicht man dann den Knochen bezw. Callusbildung, und, nachdem das Periost nur stumpf abgedrängt ist, da es ja den Verlust des Knochens später ersetzen soll, legt man mit breitem Meissel die Sequesterhöhle so frei, dass bei dementsprechender Lage der Sequester von selbst herausfallen würde. Erst nachdem alle Buchten und Zacken der Knochenhöhle mit der Hohlmeisselzange abgetragen sind, kann man den Sequester ohne Zersplitterung bequem entfernen. Darauf wird die Knochenhöhle ganz locker mit Gaze ausgefüllt und selbst nicht in dem Gesunden eine Naht gelegt. Die Wunde soll sich nämlich von Grund auf mit Granulationen ausfüllen, ohne dass man wegen der trichterförmigen Beschaffenheit eine Sekretverhaltung zu befürchten brauchte. Um der Ausfüllung der Knochenmulde mit Bindegewebe etwas nachzuhelfen, wurde das Knollsche granulierende Wundöl angewendet. Ein Übel-

stand, der bei diesem Verfahren aber sicherlich nicht zu übersehen ist, besteht darin, dass Weichteile und Haut sich etwas in die Tiefe ziehen müssen. Auf eine Schwierigkeit bei dieser Methode, die bei den schweren Zertrümmerungsfrakturen der modernen Kriegsschussverletzungen auch in Anwendung kommen muss, soll noch aufmerksam gemacht werden. Bei der Anwesenheit meist mehrerer Sequester und bei dem stark zerfetzten Zustande des Periostes muss mit einer geradezu fabelhaften Callusmasse gerechnet werden, bei der es nicht immer leicht ist, die Sequester mühelos zu entfernen, ohne bei der Aufmeisselung der oft ungleichmässigen, dicken Callusstellen die Kontinuität des Knochens zu gefährden. Aus diesem Grunde hat man vorher die Wirkung jedes Meisselschlages zu erwägen, um nicht in dem Callusbereiche eine neue Fraktur zu setzen, die naturgemäss bei den nunmehr annormalen Knochenernährungsverhältnissen zur schlechten, verzögerten Konsolidierung, wenn nicht sogar zu Pseudarthrosen führen kann. Man wird daher bei der vorsichtigen Aufmeisselung daran gut tun, wenn man das Glied in die Rinne eines grossen, weichen Sandsackes bettet, um unbeabsichtigte Verletzungen durch zu schroff ausgeführte Schläge auszuschliessen.

Im vollkommenen Gegensatz zu der Klappschen Methode überlässt Hildebrand die Ausfüllung nicht den Granulationen, weil dadurch sehr viel Zeit in Anspruch genommen wird oder sogar die Ausfüllung überhaupt nicht stattfindet, bzw. eine aktive Fistel zurückbleibt. Die geringe Produktion von Granulationsgewebe seitens der Knochenhöhle, die überhaupt durch keine Mittel angeregt werden kann, wollte man durch die Verflachung der Knochenhöhle zu Mulden, durch Abmeisselung der Ränder und durch die Fixierung der demobilisierten Haut über die Ränder hinweg in der Tiefe der Knochenmulde umgehen. Hildebrand hat, um der starken Verminderung der Knochenmassen durch die Abmeisselung der Vorder- und der Seitenränder der Knochenhöhle vorzubeugen

und trotzdem eine schnellere Füllung der Knochenhöhle zu erzielen, eine neue Methode von Interposition von Weichteilen empfohlen. Hildebrand meisselt auf der Rückseite des Knochens vom Innern der Sequesterhöhle aus eine schmale Knochenspange weg, durch die den dort hinten bedeckenden Weichteilen die Möglichkeit erwächst, in die Höhle in lebhaftester Weise hineinzugranulieren. Um den Neubildungsreiz zu erhöhen, können die Weichteile mit Jodtinktur oder Argentum nitricum oder mit dem Paquelin bestrichen werden. Jedenfalls ist es klar, dass durch die Wegnahme nur einer Knochenspange mehr an Knochen gespart wird, als es bei der Herstellung der flachen Knochenmulde möglich ist. Eine Steigerung der Granulation kann man natürlich auch dadurch erreichen, dass man in die Hinterwand Bohrlöcher anlegt. Der einzige Nachteil der Methode besteht darin, dass die Narbe häufig zart wird, weil sie überhäutete Granulationen und nicht normale Haut darstellt. Diesem beugt Hildebrand dadurch vor, dass er, wenn sich die Sequesterhöhle mit Granulationen so ziemlich ausgefüllt hat, die an beiden Seiten mobilisierte Haut herunterzieht und diese mit Heftpflaster oder einigen Nähten fixiert. Die Anwendung dieser Methode fordert gebieterisch die Tibiasequesterhöhle, bei der an der Vorderseite des Knochens sich bald ein Mangel an Weichteilen bemerkbar macht. Aber auch für unsere Oberschenkelfistelbehandlung ist es eine sehr wertvolle Methode, besonders in den Fällen, in denen starke narbige Veränderungen in grösserer Umgebung und Tiefe stattgefunden haben und uns nur ein mitunter sehr bedenkliches Mittel, nämlich die freie Transplantation, zur Verfügung steht. Einen weiteren Vorteil gewinnen wir dieser Methode insofern ab, dass wir uns die immerhin umständliche v. Baeyersche physiologische Plombierung ersparen, indem wir dadurch einen ausgezeichneten Abfluss bei starker eitriger Sekretion erzielen. Die chirurgische Behandlung der Femurfisteln, die trotz Abwesenheit von Sequestern und Fremdkörpern ihre Aktivität bewahren können, stösst häufig auf Schwierigkeiten.

Axhausen gibt der granulierenden Knochenhöhle mit ihren starren und unnachgiebigen Wänden die Schuld, die den natürlichen Heilungsvorgang verhindert. Da ein Gewebsdefekt erstens durch Ausfüllung mit Granulationsgewebe und zweitens durch Schrumpfung, die beim Übergang des Granulationsgewebes in Bindegewebe und danach am Bindegewebe selbst erfolgt, zum Verschwinden gebracht wird, muss dem beim chirurgischen Eingriff Rechnung getragen werden. Dieses gilt natürlich auch in den Fällen, bei denen Fremdkörper oder Sequester vorher entfernt werden mussten. Wie bei den Hautweichteilwunden ihre rasche Verkleinerung durch das Heran- und Zusammenziehen der benachbarten Hautlefzen infolge Schrumpfung des Granulationsgewebes rein mechanisch zu erklären ist, so fällt dieser Schrumpfungsvorgang als Heilfaktor dann fort, wenn wir es mit sehr starr- und steilwandigen und ausgedehnten Knochenhöhlen zu tun haben. Da auch der Ausfüllung mit Granulationsgewebe gewisse Grenzen gesetzt sind, so kann es bei grösseren Höhlen niemals zur Verklebung und Vereinigung der Granulationsschichten kommen. Es bleibt dann ständig ein mit Granulationssekret (Eiter) gefüllter Raum dazwischen bestehen, der natürlich der Heilung der Fistel trotzt. Die chirurgische Behandlung besteht nun darin, dass man durch Beseitigung der starr- und steilwandigen, tiefen Knochenhöhle einen Heilfaktor der Schrumpfung einschaltet. Bei den oberflächlichen Knochen, wie Tibia, Fibula, Ulna usw. meisselt man die überhängenden Knochenränder ab und lässt so eine flache Knochenmulde entstehen. Die benachbarte Haut kann nun durch Schrumpfung der Granulationen von beiden Seiten herangezogen und der dazwischen liegende Restteil des Granulationsgewebes vom Rande her epithelisiert werden. Durch entsprechend gelegte Heftpflasterstreifen kann dieser Vorgang eine Beschleunigung erfahren. Noch schneller aber kommt man zum Ziele, wenn man die seitlichen Hautränder mobilisiert, in die Mulde hineinlegt und durch kleine Metallnägel am Knochen festnagelt. Häufig ist vorher eine Excision

der bereits vorhandenen Hautnarbe nötig. Die Mulde wird dann mit Mulltupfern gefüllt und mit einem gut komprimierenden Verbande versehen. Bei reichlicher Sekretion empfiehlt es sich, nach gründlicher Reinigung und Ausspülung der Höhle, in die seitlichen, unterminierten Hautlefzen dünne Drains einzulegen. Viel schwieriger gestaltet sich aber dieses vorgeschlagene Verfahren bei den Femurhöhlen in der Nähe der Gelenkenden. Hier ist oft das seitliche Hineinschlagen der Hautlappen wegen der nahen Gelenkhöhlen nicht möglich. Z. B. in der Kniegelenksgegend müssen wir uns bei der Abmeisselung des unteren Randes der Höhle Beschränkung auferlegen, um nicht durch einen Meisselschlag in das Gelenk einzudringen. Hier muss man ferner evtl. noch einen Lappen von unten zur völligen Bedeckung der Mulde dann zu Hilfe nehmen. Die zur Deckung notwendige Haut in Form einer Lappenplastik dem anderen Beine, nach Eingipsen der übereinander gekreuzten Beine zu entnehmen, dürfte bei der voluminösen Oberschenkelmuskulatur grosse technische Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten dem Patienten bereiten. Im oberen und mittleren Drittel des Femurs sind die Knochenhöhlen nur dann nach diesem Verfahren zu behandeln, wenn dieselben durch vorausgegangenen traumatischen Verlust von Muskelsubstanz eine oberflächliche Lage erhalten haben. In der Regel aber ist das nicht der Fall, und wir haben es mit einer starren, der Knochenhöhle auflagernden Muskelnarbenmasse zu tun. Hier empfiehlt Axhausen, die schwielige Muskulatur der Lappen zum grössten Teile zu exstirpieren und dann den Fett-Fascie-Hautlappen mühelos in der Mulde durch Nägel zu fixieren, was aber auch nur für das untere Drittel des Femurs in Frage kommen kann. War dagegen der deckende Muskel noch ziemlich weich und nachgiebig, so genügt schon oft, nach Excision des Narbenganges, die Schaffung einer flachen Mulde durch Knochenrandabmeisselung. Dort werden dann durch einsetzende Granulation und Schrumpfung allmählich die Muskelpartien hereingezogen und zusammengedrängt. Dass

dieser Vorgang sich tatsächlich zuerst in der Tiefe abspielt, kann durch Tamponade der oberflächlichen Muskelschichten bewirkt werden. Oft kann man bei grosser Nachgiebigkeit der Weichteile über die mit überquellenden Muskelmassen gefüllte Knochenhöhle einige Nähte legen und für Sekretabfluss durch Drainage und Einlegung eines Gazestreifens sorgen. Haben wir eine ausgedehnte schwielige Muskelnarbenmasse vor uns, so kann von einer Excision keine Rede sein. Das starre Narbengewebe ist aber auch nicht imstande, sich in die Mulde einzubetten und sie auszufüllen. Eine freie Transplantation ist bei Anwesenheit von Eitererregern im Granulationsstadium ziemlich zwecklos. So bleibt uns nur das Einlegen eines gestielten, voluminösen Muskellappens in die Knochenmulde übrig. Dieser Muskellappen kann unter Umständen sogar noch schwielig verändert sein, zur Füllung der Knochenhöhle kann er deshalb ruhig Verwendung finden. Besonders schwierig gestaltet sich bei grossen Substanzverlusten tiefliegender Knochen z. B. in der Trochanterengegend des Femurs die zur plastischen Deckung notwendige Umgestaltung der Knochenhöhle. Dort gestattet eine weitgehende, muldenförmige Ausmeisselung des Knochens weder die Nähe des Gelenkes noch die Gefährdung der Stabilität. Andererseits kann durch ausgedehnte Schwielenbildung der Weichteile um die Fistel herum ein Beweglichmachen der Hautlappen sich als unmöglich erweisen. Dann muss man aus der Nachbarschaft einen breitgestielten Haut-, Fett- oder Muskellappen in die tiefe Knochenhöhle hereinbringen. Dabei ist zu beachten, dass der Stiel in der Richtung der Gefässe zu liegen kommt und von Narben nicht allzusehr eingeengt ist. Auffälligerweise liegen derartige Lappen nach der Anheilung sehr tief in der Sequesterhöhle, die aber nach einiger Zeit sich von selbst bis zur Oberfläche emporheben. Ebenso werden die häufig grossen, perforierenden Knochenhöhlen behandelt. Wenn auch die Knochenhöhle durch Abmeisselung einer massiven Wand in eine Knochenmulde umgewandelt wird, so kommt man ohne Muskellappenplastik kaum

aus. Einen besonderen Fall führt Axhausen an. Hier handelt es sich im unteren Drittel des Femurs um eine perforierende Knochenhöhle, deren Narbe und Fistel an der Aussenseite lag. Nach Freilegung des Muskulus sartorius an der Innenseite bis ein gutes Stück oberhalb der Knochenhöhle, durch Trennung daselbst und dann Mobilisierung des unteren Stückes, wurde dasselbe von der Innenseite durch die perforierende Knochenhöhle durchgezogen und das freie Ende an der Aussenseite fixiert. An der medialen Seite erfolgte nach Vernähung die Heilung prima intentione, an der lateralen Seite durch Granulation. Obacht hat man nur darauf zu geben, dass die Knochenhöhle von dem Muskelbauch des Sartorius vollkommen ausgefüllt wird, sonst muss man noch mit einem neuen Muskellappen vom Biceps her nachhelfen. Eine oft schwer zu lösende Aufgabe erwächst dem Chirurgen, wenn es sich nach Entfernung von mehreren Sequestern um multiple Knochenhöhlen im Femur handelt. Man wird dann die trennenden Wände fortnehmen und so eine grosse Knochenhöhle schaffen, sofern nicht die Stabilität des Knochens an der Frakturstelle gefährdet wird oder aber man gezwungen ist, von verschiedenen Seiten aus die Knochenhöhlen in einer der oben beschriebenen Weise chirurgisch zu behandeln. Wenn wegen der Tiefe und der steilen Ränder der Knochenhöhlen und der Nähe der Gelenke, z. B. in der Epiphyse des Femurs dicht oberhalb des Kniegelenkes die Unmöglichkeit besteht, die Knochenmulde und die Interposition der Weichteile herzustellen, so greift Petersen, abgesehen von den Fällen, in denen das Periost durch Infektion zugrunde gegangen ist, zur Plastik eines oder zweier gestielten Knochenhautlappen. Durch Jodoformgazetampon wird der Lappen in ganzer Ausdehnung gut angedrückt, die Wunde durch einige Nähte verkleinert und, wenn nötig, ein Drain an dem abhängigsten Punkte der Wundhöhle eingelegt. Dabei soll sich das dünne Periost in ein weiches, kräftig durchblutetes Granulationspolster umwandeln, das sogar die übrigen Weichteile zur Füllung der

Höhle heranziehen kann. Die Ausführung der Periostplastik gestaltet sich verschieden. Entweder legt man erst den Knochen mit Periost frei und bildet aus dem Periost einen entsprechend grossen Periostlappen, den man nach Säuberung der abgeflachten Knochenmulde von Sequestern und schlaffen Granulationen hineinlegt, oder aber von dem Knochen wird das Periost zusammen mit den Weichteilen sogleich abgehebelt, um dann erst am Schluss der Operation zu beiden Seiten des Periostes als dünne Schicht von den Weichteilen loszupräparieren. Auf diese Weise werden zwei Lappen gebildet, deren einer mit proximaler, deren anderer mit distaler Basis, und zwar so in die Knochenhöhle des Femurs eingelegt wird, dass ein möglichst grosser Teil des Höhlengrundes, vor allem der tiefste Punkt und möglichst auch der steilste Abhang bedeckt ist. Abgesehen davon, dass auch die Einführung der Periostlappen in sehr tiefe und enge Höhlen sehr leicht und Material immer vorhanden ist, so findet auf diese Weise eine physiologische Bedeckung der Knochenwunde statt, wobei eine Neubildung von Knochen daselbst nicht ganz von der Hand zu weisen ist.

Auf eine andere Art der Ausfüllung der Knochenhöhle möchte ich noch hinweisen, nämlich auf die Fettplastik, die sich nach Rehn erfolgreich zur Plombierung auch chronisch eiternder, durch Schussverletzung entstandener Knochenhöhlen verwenden lässt. Nachdem die Knochenhöhle sorgfältig von den schmierigen Granulationsgewebsmassen und Geschossresten befreit ist, wird sie mit Jodtinktur ausgewischt und dann mit freiverpflanztem Fettgewebe im Überschuss ausgefüllt, und zwar entweder in gleicher Sitzung oder nach zwei Tagen. Das Fettgewebe pflegt auch bei hinzutretender oberflächlicher Eiterung glatt einzuheilen. Die Metamorphose des zur Plombierung von Knochenhöhlen autoplastisch entnommenen Fettes besteht einerseits in der Umwandlung der Fettplombe in derbes Bindegewebe, andererseits in neugebildeter kompakter Knochensubstanz, die aber weniger vom Periost als von der

Höhlenwandung ausgeht. Nach Krabbel ist aber das Vorhandensein von Fisteln eine Kontraindikation für diese Transplantation, und zwar wegen der Annahme, dass von aussen in den Knochen gelangte Streptokokken oder höher virulente Staphylokokken für das frei transplantierte Fett eine ungleich grössere Schädigung bedeuten, als die im Knochen eingekapselten, vielleicht in ihrer Virulenz abgeschwächten Staphylokokken der chronischen Osteomyelitis. Zur Plombierung eines grösseren Knochendefektes, wo raschere und stärkere Knochenregeneration nötig ist, steht die Muskeltransplantation aber wegen der langsameren und schwächeren Knochenregeneration, des evtl. Materialmangels und der Gefahr des Funktionsausfalles an der Entnahmestelle dem mit Jod präparierten, toten Gewebe Uyamas resp. der Mosetig-Moorhof'schen Jodoformknochenplombe nach. Letzteres dürfte aber von den Chirurgen, die schwere Oberschenkelfisteln zu behandeln haben, doch nicht allgemein anerkannt werden, weil Uyama sein Urteil auf Experimente stützt, die sich auf aseptische Knochenhöhlenplombierungen beziehen. Auch Finsterer macht auf einige Fälle aufmerksam, bei denen sich die Jodoformknochenplombe von Mosetig langsam spontan ausgestossen hat und die dann wegen der Aktivität der Fistel wieder operativ entfernt werden musste.

Die Operation am Oberschenkel wurde früher nur in Narkose und Blutleere ausgeführt. Letztere konnte bei hochsitzenden Femurfisteln nur durch die Momburgische Blutleere erreicht werden. Sonst bediente man sich der Esmarch'schen Blutleere. Jetzt hat sich allmählich die Ansicht durchgerungen, dass man besser und bequemer ohne Blutleere operiert und dann gewissermassen vor lebensgefährlichen Nachblutungen sicher ist. Nachdem man auch gelernt hat, am Oberschenkel mit Lokalanästhesie durch Einspritzung mit einprozentiger Novocainlösung an die vier zuführenden Nerven: nervus ischiadicus, nervus femoralis, nervus cutaneus femoris lateralis, nervus obturatorius zu operieren, wobei man das Periost

mindestens handbreit zentral von der Knochenhöhle infiltrieren soll, ist die Narkose fast hinfällig geworden.

Was die Prognose der radikal operierten Fälle anbetrifft, so habe ich schon an anderer Stelle, bei zu ausgedehnter Aufmeisselung, auf den neuen Knochenbruch hingewiesen. Grössere Nachblutungen können vorkommen bei der Freilegung resp. Durchtrennung der die Knochenpartie bedeckenden, schwieligen Narbengewebe. Werden dabei grössere Gefässe getroffen, so können sie sich nicht spontan zurückziehen und sich schliessen. Deshalb sind während der Operation alle sichtbaren Gefässdurchschnitte sorgfältig zu umstechen und die Wunde für mindestens 48 Stunden auszutamponieren und mit einem gut sitzenden Druckverband zu versehen. Einer längeren und stärkeren Tamponade ist wegen der dann auftretenden partiellen Druckgangrän der oberflächlichen Knochenschichten und der sich daraus ergebenden neuen Sequestrierung zu widerraten. Nach fast allen Sequestrotomien ist für die ersten Tage mit einer geringen Temperatursteigerung zu rechnen. Vor einer länger andauernden, aufflackernden Entzündung, die glücklicherweise nicht so häufig zu beobachten war, ist man weniger geschützt. Denn stärker wirkende Desinfektionsmittel darf man nach der Operation nicht anwenden, um nicht die Vitalität der Gewebe herabzusetzen und neue Nekrosen heraufzubeschwören. So führt Steinthal einen Fall von scheinbar harmloser Fistel in der oberen Epiphyse des Femurs an, die im Laufe der Zeit durch aufflackernde Entzündung zu einer schweren Coxitis geführt hat. Zimmermann betont, dass die am Bein sequestrotomierten Patienten so lange im Bett zu halten sind, bis sich die Wunde vollkommen geschlossen hat. Bei einem früheren Aufstehen lehrt die Erfahrung, dass der Wundheilungsprozess sich wesentlich verlangsamt. Einer etwaigen Atrophie der Oberschenkelmuskulatur ist durch aktive Bewegungsübungen im Bett vorzubeugen. Stehen die Leute dann auf, so sind die Beine einige wochenlang von unten auf zu wickeln, um beim

evtl. Auftreten von Ödemen ein Aufbrechen der Hautwunde zu vermeiden.

Ich führe nunmehr aus dem reichlichen Material, das mir der Herr Geheime Medizinalrat Professor Dr. Hildebrand in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt hat, einige interessante und lehrreiche Fälle an, die in seiner Klinik mit gutem Erfolge operiert sind:

Fall I.

Rechtsseitige Oberschenkelschussfraktur in der Gegend des Trochanter major.

Reservist Sch. am 18. 3. 15 durch Granatsplitter am rechten Oberschenkel verwundet. Starke Eiterung aus der Oberschenkelwunde. 15. 9. 15 operative Entfernung von Knochensplittern. Am 18. 10. 15 Aufnahme in der Klinik.

Befund: Über dem r. Trochanter major granulierende Fistel, für die Sonde durchgängig. In der Tiefe kommt man auf Rauhigkeiten. Verkürzung von 2 bis 3 cm. Geringe Bewegungsstörungen im Hüftgelenk. Einführung eines Streifens, feuchter Verband.

30. 10. 15. Röntgenaufnahme zeitigt grosse Callusmassen im Gebiete des zersplitterten Trochanter major.

2. 11. 15. Operation in Lokalanästhesie: Sequestrotomie. Freilegung einer Knochenkoje. Entfernung neugebildeter Knochenteile. Auskratzung der Granulation mit scharfem Löffel. Tamponade.

5. 12. 15. Wunde fast geschlossen. Geringe Sekretion. Trockener Verband.

16. 2. 16. Der Fistelgang am Trochanter major, der schon fast verheilt war, hat sich wieder geöffnet.

10. 3. 16. Fistelgang geschlossen. Als geheilt entlassen.

Fall II.

Oberschenkelschussfraktur unterhalb des Trochanter.

Kriegsfreiwilliger H. am 21. 2. 15 durch Infanteriegeschoss dicht unterhalb des Trochanter verwundet. Entfernung von Knochensplittern und Geschossteilen. Am 8. 10. 15 Aufnahme in der chirurgischen Klinik der Charité.

Befund: An der linken Gesässhälfte befindet sich eine 4 cm grosse Operationswunde. Einschussnarbe auf der Streckseite des l. Oberschenkels. Ausschusswunde: Fistel an dem lateralen Ende der Gesässfalte. Mit der Sonde gelangt man in eine Tiefe von 5 bis 6 cm. Unterhalb des Trochanter auf rauhen Knochen. Starke eitrige Sekretion. R.-A.: Verheilte Fraktur des Femurs. Grosse Callusmassen. Sequester.

1. 10. 15. In Lokalanästhesie findet Spaltung der Fistel statt. Knochenöffnung durchgängig für den kleinen Finger. Entfernung von mehreren Sequestern mit dem scharfen Löffel. Einführung eines Streifens.

7. 11. 15. Guter Heilungsverlauf.

11. 11. 15. Sekretion wieder stärker.

20. 11. 15. Sekretion wieder geringer.

30. 11. 15. Fistel geschlossen. Als geheilt entlassen.

Fall III.

Oberschenkelhalsfraktur rechts.

Vizefeldw. M. Am 13. 7. 15 durch Inf.-Geschoss am r. Oberschenkelhals verwundet. Aufnahme am 9. 8. 15 in der Charité.

10. 8. 15. R.-A.: Starke Zertrümmerung des Collum femoris.

11. 8. 15. Operation in Äthertropfnarkose: Entfernung von Sequestern aus der Wunde. Die digitale Exploration macht eine Verbindung mit dem Hüftgelenk nicht wahrscheinlich. Drainage an den beiden tiefsten Punkten. Streckverband in leichter Abduktion des Hüftgelenkes.

30. 8. 15. Einschuss geheilt. Ausschuss: Geringe eitrige Sekretion.

19. 10. 15. Einschussnarbe aufgebrochen. Fistel sondert reichliches Sekret ab. R.-A.: Bruchstelle zeitigt eine grosse Knochenhöhle mit Sequestern.

22. 10. 15. Operation: Spaltung des Fistelganges und der Weichteile bis auf den Knochen. Freilegung der Knochenhöhle, die 6 cm lang und 3 cm tief und mit Granulationsgewebe ausgefüllt ist. Knochenränder mit der Luerschen Zange abgeflacht. Die äussere Knochenwand der Höhle abgemeisselt. Interposition eines Hautmuskellappens in die Knochenmulde, der durch Nähte fixiert wird. Lockere Tamponade. Drainage. Verband.

30. 10. 15. Entfernung von Tampon und Drain.

20. 12. 15. Als geheilt entlassen.

Fall IV.

Oberschenkelschussfraktur im oberen Drittel.

Landsturmmann Sch. Am 3. 7. 15 durch Inf.-Geschoss am r. Oberschenkel verwundet. Aufnahme am 27. 7. 15 in der Charité.

Befund: An der Streckseite des Oberschenkels im oberen Drittel 6 cm lange frische Operationswunde, aus der im vorigen Lazarett einige Knochensplitter entfernt wurden. An der Beugeseite aussen handtellergrosse Ausschusswunde. Beide stehen miteinander in Verbindung. Knochen daselbst gesplittert mit Weichteilzwischenlagerung und Höhle mit Sequester. Streckverband. Drainage.

15. 8. 15. Ausschusswunde sezerniert noch stark. Einschuss- resp. Operationswunde granuliert gut.

15. 11. 15. R.-A.: Gute Stellung der Knochen, aber noch keine genügende Ablösung des Sequesters, so dass die Sequestrotomie noch nicht erfolgen kann.

2. 12. 15. Operation: Erweiterung der Fistelöffnung am Trochanter major durch einen Längsschnitt und subperiostale Freilegung der Trochanteroberfläche. Es zeigt sich, dass in die mächtige Callusmasse der Trochantergegend ein mit Granulationen gefüllter Knochenkanal von der Stärke eines dicken Mastdarmbougies senkrecht hineinführt. Nach Abtragung der Knochenränder des Kanaleinganges wird der vorderen Wundlefze ein nach oben gestielter Muskellappen entnommen, der in den Kanal eingeführt wird. Tamponade und Drainage des Wundrestes.

11. 12. 15. Entfernung des Tampons und Drains. Der Muskellappen liegt gut in der Knochenhöhle.

26. 12. 15. Gute Granulation der Wunde. Sekretion gering.

23. 3. 16. Als geheilt entlassen.

Fall V.

Rechtsseitige Oberschenkelschussfraktur in der Mitte.

Füselier G. Am 8. 8. 15 durch Granatsplitter am r. Oberschenkel verwundet. 17. 8. 15 Streckverband. 21. 8. 15 Spaltung einer Gasphlegmone. Mehrmalige Entfernung einiger Knochensplitter. 4. 3. 16. R.-A.: An der Innenseite des r. Oberschenkels eine Knochenwucherung, die eine etwa 8 cm breite Diastase der Bruchenden überbrückt. Am distalen Bruchende mehrere Granatsplitter. 21. 6. 16. Erweiterung der Fistel in der Narbe des r. Oberschenkels, Auskratzung der Wundhöhle, Entfernung von Knochen- und Granatsplitterchen. Fistel sezerniert weiter. 7. 8. 15 Aufnahme in der Charité.

Befund: An der Aussenfläche in der Mitte des r. Oberschenkels eine 25 cm lange Narbe, im unteren Abschnitte tief eingezogen: Hier führt eine Fistel von 1 cm Länge auf die Tiefe des Knochens Bewegungen im Kniegelenk von 36 Grad möglich. Oberschenkelmuskulatur stark atrophisch.

18. 8. 15. Operation. Wiedereröffnung der eingezogenen Narbe und Verfolgung der Fistel. Sie führt nach unten in die Markhöhle des hier noch geschlossenen Femurknochens auf einen etwa fingergliedgrossen Sequester. Entfernung des Sequesters. Die ungünstige Form der Femurknochenhöhle muss durch Fortnahme überhängender Knochenränder beseitigt werden. Hierbei ist es nicht zu vermeiden, dass an der früheren Operationsstelle der Knochen so weit verdünnt wird, dass die hier gelegene Fraktur wieder federt. Zum Auflegen der Hautlefzen auf den Knochen müssen schwielige Teile der Muskulatur des Vastus externus exzidiert werden. Auflegen der Hautlappen und Fixation durch Nägel. Tamponade. Verband.

20. 8. 16. Streckverband. Temp. 38⁷. Reichliche, eitrige Sekretion.

5. 10. 16. Guter Wundheilungsprozess.

19. 10. 16. Operationswunde geheilt. Patient erhält einen Geh-Gipsverband und wird entlassen.

Fall VI.

Linksseitiger, supracondylärer Oberschenkelschussbruch.

Kan. W. Am 2. 10. 14 durch Schrapnellkugel am l. Oberschenkel verwundet. Am 11. 10. 14 Aufnahme in der Charité.

Befund: Ein- und Ausschuss (vorn oberhalb der Kniescheibe und hinten an der Aussenseite) entleeren reichlichen Eiter. Starke Verschiebung der unteren Fragmente nach hinten. Erhebliche Splitterung des Femurs.

1. 11. 14. Entwickelung von mehreren Abscessen von der Ein- und Ausschusswunde aus und Spaltung derselben.

20. 12. 14. Ein- und Ausschusswunde bis auf je eine Fistel zugeheilt.

2. 1. 15. Entfernung eines grossen Sequesters aus der Einschusswunde. Drainage vorn und hinten.

16. 1. 15. Einschusswunde verheilt. Ausschusswunde fistelt weiter stark. Auftreten eines schweren Erysipels.

5. 3. 15. Aufbrechen der Einschusswunde.

15. 3. 15. Allgemeinbefinden verschlechtert sich. Es wird allgemeine Sepsis festgestellt.

21. 3. 15. Starke Anschwellung des r. Fusses. Incision. Entleerung von ca. ¾ Liter Eiter.

25. 3. 15. Erysipel abgeklungen.

6. 7. 15. Abscess an der r. Wade. Incision. Drainage.

19. 8. 15. Alle Wunden bis auf den Fistelgang am Oberschenkel, der den Ein- und Ausschuss verbindet und durch den Femur führt, geschlossen. Starke Sekretion. Knie- und Fussgelenk völlig versteift.

Operation in Äthernarkose und Blutleere: Schnitt an der Aussenseite über der unteren Fistelmündung bis auf den Knochen. Es wird die ganze vordere Wand über der Knochenhöhle, durch die der Fistelgang führt, fortgemeisselt. Damit ferner die Weichteile sich in die entstehende, muldenförmige Aushöhlung des Knochens gut hereinlegen können, wird die Haut und die Streckmuskulatur quer durchtrennt. Die durchtrennten Gefässe werden, soweit sie sichtbar, umstochen. Die beiden Hautmuskellappen, die so entstehen, schmiegen sich dem Knochen gut an. Einige Situationsnähte, die über einen Jodoformtampon den oberen und unteren Hautmuskellappen aneinander fixieren. Ziemlich starke Nachblutung, die aber allmählich von selbst zum Stehen kommt.

21. 8. 15. Temp. 38⁹. Patient sehr matt.

25. 8. 15. Temp. zur Norm gesunken. Wundheilungsprozess macht Fortschritte.

1. 11. 15. Wunde bis auf eine kleine Stelle, die noch sezerniert, gut heilend.

23. 11. 15. Operation: Umschneidung des granulierenden Defektes in der Tiefe der vorderen Weichteiltasche. Anfrischung des Knochens. Zur Deckung des Defektes wird ein grosser Hautlappen gebildet, der vom inneren Rande der Tasche nach aussen oben gelegen ist. Der Lappen wird in die Tasche eingeschlagen und mit seinem freien Rande mit den unterminierten Rändern der angefrischten Wunde vernäht. Die Entnahmestelle wird verengert und der Wundrest durch Thier'sche Epidermislappen gedeckt.

7. 12. 15. Operation: Durchschneidung des vorher gebildeten Lappens nahe der Basis. Der Lappenteil des Stiels wird nach Mobilisation mit dem angefrischten rechten Anteil des Narbentrichters vereinigt. Das andere Stielende wird zur Deckung des Hautdefektes benutzt.

22. 1 16. Die Sekretion besteht nur noch in geringem Masse. Drainage.

17. 3. 16. Fistel fast geschlossen. Patient wird wegen Lungenentzündung zur ersten medizinischen Klinik verlegt.

Fall VII.

Zertrümmerungsfraktur des rechten, mittleren Oberschenkelknochens.

Gefr. G. Am 25. 6. 17 durch Explosivgeschoss in der Mitte des Femurschaftes verwundet. Entfernung von Knochensequestern. Am 4. 10. 17 Aufnahme in der Charité.

Befund: An der Aussenseite des r. Oberschenkels verläuft eine etwa 20 cm lange Narbe, in deren Mitte sich eine auf den Knochen führende Fistel zeigt, die stark sezerniert. Der Femur ist in starker Bogenstellung geheilt. R.-A.: Sequester im Femurschaft.

9. 10. 17. Operation in Lokalanästhesie. Der im Röntgenbilde diagnostizierte Sequester hat eine Länge von ungefähr 10 cm. Er ist in voller Rückbildung begriffen und wahrscheinlicher Ausgangspunkt aller früheren Eiterungen. Um ihn radikal zu entfernen, muss der Knochen in 5 bis 6 cm Länge aufgemeisselt werden. Man gelangt so in eine eitrige Markhöhle, die von schaumigen Granulationen ausgefüllt ist. Ausschabung der ganzen Knochenhöhle, die überall von corticaler verdickter Knochenneubildungsmasse umgeben ist. Die lange Wundhöhle wird nun besonders an den epithelisierten Fistelgängen umschnitten und zur Naht angefrischt. Nach Entfernung zelliger Narbenmassen wird die Streckmuskulatur des Oberschenkels mit vier versenkten Catgutnähten aneinander gebracht. Durch ausgekochten Glastrichter wird sodann kochendes Menschenfett (Humanol) in die Knochenhöhle gegossen. Die Ausfüllungsmasse beträgt

10 ccm. Der Überschuss, der oberhalb der Knochenhöhle stagniert, wird abgetupft. Darauf die primäre Naht. Verband. Volkmannsche Schiene

10. 10. 17. Temp. 38°.

13. 10. 17. Normale Temperatur. Verband stinkt, leicht blutige, aber keine eitrige Sekretion aus einer Fadenöffnung.

22. 10. 17. Erhebliche Sekretion aus mehreren Fistelöffnungen. Der Eiter hat einen faden Geruch.

5. 11. 17. Da die mässige eitrige Sekretion fortdauert, wird die Grösse der Höhle durch Einspritzung von Wasser festgestellt, sodann die gereinigte Höhle nochmals mit heissem Menschenfett ausgefüllt.

19. 11. 17. Völliger Schluss der Fistel.

28. 11. 17. Als geheilt entlassen.

Fall VIII.

Musketier K. Am 26. 7. 15 durch Dum-Dum-Geschoss am linken Oberschenkel verwundet. Entfernung von mehreren Knochensplittern Streckverband. Medico-mechanische Behandlung. Zurückbleiben einer Fistel. Am 15. 1. 17 Aufnahme in der Charité.

Befund: An der Streckseite des l. Oberschenkels in der Mitte befindet sich eine handtellergrosse, mit der Unterlage verwachsene Narbe, in deren Mitte sich eine Fistelöffnung befindet. Unter den Weichteilen ist daselbst eine starke Callusmasse palpabel.

17. 1. 17. Fistel wird erweitert. Nach Durchtrennung von Narbengewebe kommt man auf weiche Knochenmassen in der Knochenhöhle. Die Granulationen wurden ausgeschabt und kein Sequester gefunden. R.-A.: Unregelmässig verdickter Femur, umgeben von zahlreichen grossen und kleinen Geschosssplittern An einer Stelle liegt scheinbar zentral ein ca. 6 cm langer und 1 cm breiter corticaler Sequester.

4. 2. 17. Operation in Chloroformnarkose Spaltung des Fistelganges. Bei der Aufmeisselung des Knochens stellt sich heraus, dass der Corticalsequester in einer zentralen Knochenhöhle liegt, nach deren Aufmeisselung der eingekeilte Sequester entfernt wird. Darauf Ausschabung und Desinfektion mit Sublimat und Ausfüllung mit Humanol der Knochenhöhle (die durch Überklappen der Weichteile geschlossen wird).

10. 2. 17. Erneute Füllung mit Humanol der Knochenhöhle.

11. 4. 17. Wundhöhle fast vollkommen mit Granulationen ausgefüllt.

4. 5. 17. Operation: Da die Sekretion in letzter Zeit wieder stärker geworden ist, wird noch ein grosser und mehrere kleine Sequester entfernt. Nochmalige Füllung mit Humanol Vollkommene Vernähung der Hautwunde.

6. 5. 17. Es entleert sich ein faulig riechendes Sekret aus der Wunde.

13. 6. 17. Als geheilt entlassen.

Fall 7 und 8 zeigen uns die Technik der Ausfüllungsmethode mit Humanol an. Diese Methode ist, wie ich in meiner Arbeit vorher dargelegt habe, selbst wenn sie in diesen beiden Fällen schliesslich von Erfolg gekrönt war, nicht zu empfehlen.

Dagegen schildern Fall 1 bis 2 und 3 bis 6 im wesentlichen die beiden Methoden, die ich je nach dem vorliegenden Krankheitsbilde für angebracht halte. Nach genauem Studium der Röntgenplatte und nach Ablauf von 3 bis 4 Monaten nach erfolgter Schussfraktur des Femurs hat zur Beseitigung der Oberschenkelfistel die radikale Operation zu erfolgen. Der Chirurge hat in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, ob er die Erweiterung der Knochenfistelöffnung mit der Luerschen Zange mit nachfolgender Exkochleation der schlaffen Granulationen und Einführung eines Gazestreifens für ausreichend erachtet, oder die Herstellung einer Knochenmulde mit Interposition von Weichteilen, oder die Femurtrepanation einer kleinen Knochenspange nach hinten für erforderlich hält.

Literatur.

Hildebrand: Über die Behandlung von Sequesterhöhlen. Berl. Klin. Wochenschr. 1917. Nr. 41.

Axhausen: Über die operative Behandlung hartnäckiger Knochenfisteln nach Kriegsverletzung. Therap. Monatshefte 1916. Bd. 30.

Baeyer: Physiologische Plombierung von infic. Knochenhöhlen. Münch. Med. Wochenschrift 1917. Nr. 19.

Iselin: Wundbehandlung im Reservelazarett. Bruns Beiträge zur Klin. Chirurgie. Bd. 106.

Karl: Knochenfistel nach Schussbruch und deren Behandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Juni 1916. Bd. 136.

Krabbel: Zur Plombierung von Knochenhöhlen mit frei transplantiertem Fett. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie. Bd. 85.

Perthes: Die Behandlung der Schussfrakturen. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie. Bd. 98.

Steinthal: Über hartnäckige Knochenfisteln nach Schussverletzungen und ihre Behandlung. Württemberg. med. Korrespondenzblatt 1917.

Zimmermann: Über Sequestrotomien. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie. Bd. 106.

Troell: Einige Erfahrungen über die Behandlung von chronischen Eiterungen mit Dakin'scher Lösung. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie. 1917.

Els: Über Sequesterbildung bei inficierten Schussfrakturen, über Zeitpunkt und Methode ihrer Entfernung. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie Bd. 105.

Franke: Über die Behandlung alter Knochenfisteln nach Schussfrakturen. Berl. Klin. Wochenschrift 1916. Nr. 32.

Franke: Über die Behandlung der Knochenfisteln nach Schussfrakturen. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 1918. Bd. 145.

Janssen: Die abschliessende Sequestrotomie nach Schussfrakturen. Münch. med. Wochenschrift 1916.

Uyama: Die Plombierung von Knochenhöhlen durch Muskeltransplantationen. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie. 1917. Bd. 104.

Petersen: Über die plastische Verwendung von gestielten Knochenhautlappen zur Heilung von Knochenhöhlen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1918. Bd. 146.

Orthner: Die operative Behandlung der Knochenabscesse und Knochenfisteln. Wiener Klin. Wochenschr. 1917. Nr. 32.

Finsterer: Die Behandlung von Knochenfisteln durch Ausfüllen der Knochenhöhlen mit gestielten Muskellappen (lebende Tamponade). Wiener med. Wochenschrift 1917. Nr. 34.

Flesch: Über die konservative Behandlung von Knochenfisteln. Wiener med. Wochenschrift. 1916.

Goebel: Zur Behandlung der traumatischen Knochenfisteln. Med. Klin. Wochenschrift. 1917. Nr. 3.

Hofmann: Zur Diagnose und Behandlung der chronischen Knocheneiterungen nach Schussfrakturen. Deutsche med. Wochenschrift. 1917.

Klapp: Über die physiologische Entfernung von Knochensplittern und Sequestern bei Knochenschüssen. Münch. med. Wochenschrift 1915. Nr. 149.

Sarason: Anregung zur Fistelbehandlung. Münch. med. Wochenschrift 1916. Nr. 50.

Heusner: Zur Fistelbehandlung. Münch. med. Wochenschrift 1917. Nr. 2.

Kliem: Erweiterung von Fisteln durch Laminariastifte. Münch. med. Wochenschrift 1917. Nr. 7.

Hans: Über Verwendung gaserzeugender Mittel in Wundkanälen und engen Knochenhöhlen. Münch. med. Wochenschrift 1917.

Katzenstein: Die Heilung der nach Schussverletzung zurückbleibenden, schwer heilbaren Hautgeschwüre und Knochenfisteln durch Deckung mit immunisierter Haut Deutsche Wochenschrift 1918. Nr. 14.

Nordmann: Die Behandlung der durch Schusswunden verursachten Fisteln. Therap. d. Gegenwart 1919 Nr. 2.

Ehrlich: Die unblutige Behandlung alter Knochenfisteln nach Schussverletzungen. Münch. med. Wochenschrift 1918. Nr. 18.

Kirchenberger: Beitrag zur Lehre von den Schussfisteln mit besonderer Berücksichtigung der Holzknecht'schen Fistelfüllung Wiener med. Wochenschrift 1919. Nr. 7.

Rehn: Über freie Gewebsverpflanzung im Felde. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie 1917. Bd. 106.

Erlacher: Spätfolgen der Oberschenkelschussfrakturen. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie 1917. Bd. 106.

Rusca und Engeloch: Über die Behandlung von Oberschenkelschussfrakturen. Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie 1917. Bd. 106.

Lebenslauf.

Am 5. März 1893 bin ich, Georg Karl Otto Gundlach, Sohn des Geheimen Sekretärs im Reichspostministerium Karl August Gundlach und seiner Ehefrau Hedwig, geb. Richter, zu Glogau geboren. Nach Ablegung des Abiturientenexamens Ostern 1913 auf dem Lessing-Gymnasium zu Berlin begann ich mein medizinisches Studium an der hiesigen Universität und diente im ersten Semester als Einjährig-Freiwilliger beim Garde-Grenadier-Regiment Nr. 5 zu Spandau. Vom ersten Mobilmachungstage ab tat ich als Sanitäts-Unteroffizier resp. Sanitäts-Vizefeldwebel in den ersten drei Monaten auf der inneren Station des Garnison-Lazaretts Spandau und auf der chirurgischen Station des Garnison-Lazarett I, Berlin, Dienst. Seit November 1914 kam ich zum 4. Garde-Regiment zu Fuss ins Feld und wurde später zur Sanitäts-Kompagnie I des Garde-Korps versetzt, bei der ich bis zu meiner durch schwere Ruhrerkrankung mit anschliessendem Gelenkrheumatismus bedingten Rückkehr in die Heimat im Mai 1916 den Dienst versah. Nach Ablegung der ärztlichen Vorprüfung im März 1917 war ich dann bis zum Oktober 1918 als Assistierender der chirurgischen Station und als wachthabender Arzt im Garnison-Lazarett in Charlottenburg tätig. Während dieser Zeit benutzte ich jede Gelegenheit, meinem klinischen Studium und meiner weiteren ärztlichen Ausbildung obzuliegen. Vom Oktober 1918 bis zum Mai 1919 tat ich als revierdiensttuender Arzt beim Regiment Alexander und als Gefängnisarzt im Militärgewahrsam „Stadtvogtei“ Dienst. Am 4. Juni 1919 beendete ich mein Staatsexamen und bin seit dem Mai 1919 zum wissenschaftlichen Fachbeirat des Garde-Korps, Herrn Stabsarzt Professor Dr. Ohm, und zur Militärbeobachtungsstation der zweiten medizinischen Klinik der Charité kommandiert.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, allen meinen Herren Lehrern der Berliner Universität, besonders aber dem Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Hildebrand und Herrn Generalarzt Professor Dr. Köhler meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.